Elektrolyse und Galvanische Zellen

Chemie · Klasse 12 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

Die galvanische Zelle gewinnt Strom aus einer Redoxreaktion, die Elektrolyse erzwingt eine Reaktion mit Strom. Oxidation läuft immer an der Anode.

1 Entscheide: galvanische Zelle oder Elektrolyse?

Galvanische Zelle: Die Reaktion läuft von selbst und liefert Strom. Elektrolyse: Strom von außen erzwingt eine Reaktion, die von selbst nicht abläuft.

a) eine Batterie beim Entladen
Die Batterie liefert Strom:
galvanische Zelle

b) ein Akku beim Laden *Elektrolyse*

c) Verzinken eines Eisenblechs mit Strom *Elektrolyse*

d) eine Brennstoffzelle *galvanische Zelle*

2 Untersuche das Daniell-Element aus einer Zink- und einer Kupfer-Halbzelle.

U = E(Kathode) - E(Anode). An der Kathode läuft die Reduktion, an der Anode die Oxidation. Beispiel: Silber (+0,80 V) und Kupfer (+0,34 V) ergeben U = 0,80 V - 0,34 V = 0,46 V.

a) Das Standardpotenzial von Zn/Zn^{2+} ist -0,76 V, das von Cu/Cu^{2+} ist +0,34 V. Berechne die Zellspannung.
Kathode ist das edlere Kupfer, Anode das unedlere Zink.
U = E(Kathode) - E(Anode)
U = +0,34 V - (-0,76 V)
U = 1,10 V

b) Welche Elektrode ist der Minuspol? Begründe.
Die Zinkelektrode ist der Minuspol. Dort gibt Zink Elektronen ab ($Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\ e^-$), und die Elektronen sammeln sich in der Elektrode.

Elektrolyse und Galvanische Zellen (Fortsetzung)

Chemie · Klasse 12 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

c) In welche Richtung fließen die Elektronen im äußeren Draht?

Vom Zink zum Kupfer, also vom Minuspol (Anode) zum Pluspol (Kathode).

d) Wozu dient die Salzbrücke?

Die Salzbrücke verbindet die beiden Lösungen und schließt den Stromkreis über wandernde Ionen. Ohne sie würde sich die Zink-Lösung positiv und die Kupfer-Lösung negativ aufladen, und der Strom käme sofort zum Erliegen.

3 Beantworte die Fragen zu den Anwendungen.

Elektrolyse von Wasser: $2\,H_2O \rightarrow 2\,H_2 + O_2$. In der Brennstoffzelle läuft die Gegenreaktion $2\,H_2 + O_2 \rightarrow 2\,H_2O$ und liefert Strom.

a) Was passiert bei der Elektrolyse von Wasser? Nenne die Produkte und die Elektroden, an denen sie entstehen.

An der Kathode (Minuspol) entsteht Wasserstoff, Wasser wird dort reduziert.

An der Anode (Pluspol) entsteht Sauerstoff, Wasser wird dort oxidiert.

Wasserstoff und Sauerstoff entstehen im Volumenverhältnis 2 : 1.

b) Warum kann man einen Akku wieder aufladen, eine Einwegbatterie aber nicht?

Im Akku sind die Reaktionen an den Elektroden umkehrbar: Beim Laden erzwingt der Strom die Rückreaktion, und die Ausgangsstoffe entstehen wieder. In einer Einwegbatterie entstehen Stoffe, die sich so nicht zurückverwandeln lassen.

Elektrolyse und Galvanische Zellen (Fortsetzung)

Chemie · Klasse 12 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

c) Nenne einen Vorteil und einen Nachteil der Brennstoffzelle.

Vorteil: Als Abgas entsteht nur Wasser. Nachteil: Der Wasserstoff muss erst mit viel Energie hergestellt, gespeichert und transportiert werden.

d) Eine Zelle eines Bleiakkus liefert 2 V. Wie viele Zellen muss man hintereinanderschalten, um eine 12-V-Autobatterie zu bauen?

Hintereinander addieren sich die Spannungen: U = Zahl der Zellen · 2 V

Zahl der Zellen $= \frac{12\ V}{2\ V}$

Zahl der Zellen = 6

Die Autobatterie besteht aus sechs hintereinandergeschalteten Zellen.